

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

EUV

日本国特許庁

13.11.00

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年 4月21日

REC'D 03 JAN 2001

WIPO

PCT

出願番号

Application Number:

特願2000-121142

出願人

Applicant(s):

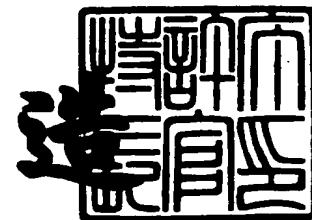
東海ゴム工業株式会社

PRIORITY
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年12月15日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3103628

【書類名】 特許願

【整理番号】 T00080

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16F 1/36
F16F 9/30

【発明の名称】 低動倍率化高減衰防振ゴムの製造法

【請求項の数】 3

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県小牧市東三丁目 1 番地 東海ゴム工業株式会社内

 【氏名】 吉川 亜子

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県小牧市東三丁目 1 番地 東海ゴム工業株式会社内

 【氏名】 田口 武彦

【特許出願人】

 【識別番号】 000219602

 【氏名又は名称】 東海ゴム工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100078190

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 中島 三千雄

【選任した代理人】

 【識別番号】 100079669

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 神戸 典和

【選任した代理人】

 【識別番号】 100085361

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 池田 治幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006781

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9715055

【包括委任状番号】 9715056

【包括委任状番号】 9715057

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 低動倍率化高減衰防振ゴムの製造法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ジエン系ゴム材料をゴム成分として、 $\tan \delta$ が 0.1 以上である加硫物を与えるゴム組成物より、所望形状の防振ゴムを加硫成形するに際して、

かかるジエン系ゴム材料の一部を官能基加硫性ゴム材料にて置換すると共に、該官能基加硫性ゴム材料を、それら二つのゴム材料の合計量の 40 重量%以下となる割合において用い、更に該官能基加硫性ゴム材料のみを加硫し得る加硫剤を添加して、均一に混練せしめる一方、加熱して、前記ジエン系ゴム材料中に微細に分散せしめた該官能基加硫性ゴム材料の加硫を行った後、更に該ジエン系ゴム材料を加硫し得る加硫剤を配合せしめて、所望の形状と為し、そして加熱することによって該ジエン系ゴム材料を加硫せしめることにより、かかる加硫されたジエン系ゴム材料からなるマトリックス中に、前記加硫された官能基加硫性ゴム材料が島相として微細に分散せしめられてなる、海島構造を呈する低動倍率化された防振ゴムを得ることを特徴とする低動倍率化高減衰防振ゴムの製造法。

【請求項 2】 前記官能基加硫性ゴム材料が、ハロゲン化 IIR である請求項 1 に記載の低動倍率化高減衰防振ゴムの製造法。

【請求項 3】 前記加硫された官能基加硫性ゴム材料が、前記加硫されたジエン系ゴム材料中に、平均粒子径が 0.1 ~ 100 μm の大きさの粒子として、微細に分散せしめられている請求項 1 又は請求項 2 に記載の低動倍率化高減衰防振ゴムの製造法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】

本発明は、低動倍率化高減衰防振ゴムの製造法に係り、特に、高減衰特性を有する防振ゴムの動倍率を低下せしめて、低動バネ特性を有利に付与せしめ得る方法に関するものである。

【0002】

【背景技術】

よく知られているように、振動伝達系を構成する2つの部材間に介装されて、両部材を防振連結する防振ゴムは、従来より、各種の分野において、広く用いられており、例えば、自動車においては、エンジンマウントやボデーマウント、メンバマウント、サスペンションブッシュ等として、用いられてきている。

【0003】

ところで、上記の自動車用防振ゴムの如き、周波数等の異なる複数種の振動の伝達系において使用される防振ゴムにあっては、通常、入力される各振動に応じた防振特性を有効に発揮するものであることが求められる。具体的には、自動車用防振ゴムにおいては、一般に、100Hz以上の比較的に高い周波数領域の振動が入力される場合には、低動バネ特性が要求され、また、10～20Hz程度の低周波振動の入力時においては、高い減衰特性が必要とされている。なお、本発明において、低動バネ特性とは、100Hzにおける動的バネ定数(Kd_{100})と静的バネ定数(Ks)との比である動倍率($=Kd_{100}/Ks$)の値が小さいものであることを、また、高減衰特性とは、15Hzの振動入力時における損失係数($\tan \delta$)の値が大きいものであることを、意味している。

【0004】

しかしながら、防振ゴムにおけるバネ特性の発現機構は、そのような防振ゴムを与えるゴム組成物を構成するポリマー分子間の結合・拘束や絡み合い、或いはポリマー分子とゴム組成物に含有せしめられる補強剤との間の結合・拘束に基づくものである一方、減衰特性の発現機構は、ポリマー分子同士、若しくはポリマー分子と補強剤との間の摩擦に基づくものであるところから、減衰特性を高めると、それに伴って、防振ゴムのバネ特性も高くなってしまい、逆に、低動バネ特性を実現すると、防振ゴムの減衰特性も、また、低下してしまうといった問題があったのであり、従って、そのような低動バネと高減衰という相反する特性を共に実現し得る防振ゴムの開発は、大きな課題となっているのである。

【0005】

また、かかる防振ゴムには、それによる所定荷重の支持等の用途上からの要請よりして、ゴム硬度が高い領域のものが有利に用いられているのであるが、その

ような所望の高いゴム硬度を得るためには、従来から、例えば、防振ゴムを与えるゴム組成物を構成するゴム材料として、天然ゴム（NR）等のジエン系ゴム材料が用いられ、それに、カーボンブラック等が添加せしめられている。そして、このようなカーボンブラック等の成分の添加により、高硬度化及び高減衰化が可能となるのであるが、またそれによって、前述の如く、得られる防振ゴムのバネ特性も高くなることが避けられなかったのである。また、その他にも、低動バネ－高減衰という防振特性を有する防振ゴムを得るために、NRの如きゴム材料に高減衰特性を与えるゴム材料を更に配合することにより、高減衰化を図る等の、ゴム材料の配合処方の変更等といった材質面における対策が、各種検討されてきているのであるが、それらの何れにあっても、得られる防振ゴムの動倍率の低減を達成するには至っていない。

【0006】

【解決課題】

ここにおいて、本発明者らは、上記の如き事情に鑑みて鋭意検討した結果、低周波振動（15Hz）の入力時の減衰特性を示す損失係数： $\tan \delta$ が0.1以上のゴム特性を有する、NR等のジエン系ゴム材料からなる防振ゴムにおいて、所定の官能基加硫性ゴム材料を海島構造における島成分として導入することによって、そのようなジエン系ゴム材料のみの加硫物からなる防振ゴムに比して、動倍率が効果的に低下せしめられた防振ゴムを得ることが出来る事実を見出し、本発明に到達したのである。

【0007】

従って、本発明は、かかる知見に基づいて完成されたものであって、その解決課題とするところは、 $\tan \delta$ が0.1以上のゴム特性を有する高減衰防振ゴムの低動倍率化を実現することにある、特に、高減衰特性と共に、低動バネ特性の付与された防振ゴムの有効な製造法を提供することにある。

【0008】

【解決手段】

そして、本発明にあっては、そのような課題を解決するために、ジエン系ゴム材料をゴム成分として、 $\tan \delta$ が0.1以上である加硫物を与えるゴム組成物

より、所望形状の防振ゴムを加硫成形するに際して、かかるジエン系ゴム材料の一部を官能基加硫性ゴム材料にて置換すると共に、該官能基加硫性ゴム材料を、それら二つのゴム材料の合計量の40重量%以下となる割合において用い、更に該官能基加硫性ゴム材料のみを加硫し得る加硫剤を添加して、均一に混練せしめる一方、加熱して、前記ジエン系ゴム材料中に微細に分散せしめた該官能基加硫性ゴム材料の加硫を行った後、更に該ジエン系ゴム材料を加硫し得る加硫剤を配合せしめて、所望の形状と為し、そして加熱することによって該ジエン系ゴム材料を加硫せしめることにより、かかる加硫されたジエン系ゴム材料からなるマトリックス中に、前記加硫された官能基加硫性ゴム材料が島相として微細に分散せしめられてなる、海島構造を呈する低動倍率化された防振ゴムを得ることを特徴とする低動倍率化高減衰防振ゴムの製造法を、その要旨とするものである。

【0009】

すなわち、本発明は、ジエン系ゴム材料を用いて、 $\tan \delta$ が0.1以上のゴム特性を有する防振ゴムを製造するに際して、そのようなジエン系ゴム材料の一部を官能基加硫性ゴム材料にて置き換えると共に、それを、それら二つのゴム材料の合計量の40重量%以下となる割合において用い、そしてその加硫された官能基加硫性ゴム材料が島相となるようにした海島構造が、前述の如くして形成されるようにしたところに、大きな特徴を有しているものであり、このような方法にて製造された防振ゴムにあっては、単にジエン系ゴム材料のみをゴム成分とした防振ゴムに比して、高周波振動の入力時における動倍率が効果的に低下せしめられ得るのであり、以て、従来の方法では為し得なかった動倍率の低減が図られ、ひいては、低動バネ特性が有利に付与されるようになるのである。

【0010】

そして、かかる本発明に従う低動倍率化高減衰防振ゴムの製造法によれば、前述の如き海島構造を形成するものであるところから、所望の特性を付与する二つのゴム材料を単に配合して得られる、それら二つのゴム材料が相溶した形態の加硫物からなる防振ゴムに比して、より一層、防振特性（低動バネ—高減衰）が有利に達成せしめられると共に、その他防振ゴムに要求される物性も充分高度に確保されることとなるのである。要するに、本発明によれば、防振ゴムに要求され

る各種物性が十分に確保され、且つ、高減衰－低動バネ特性が共に実現された防振ゴムが有利に製造出来るのである。

【0011】

なお、上述の如き本発明に従う防振ゴムの製造法の好ましい態様の一つによれば、前記官能基加硫性ゴム材料として、ハロゲン化 I I R が有利に採用される。このようなハロゲン化 I I R を採用することによって、高減衰－低動バネという防振特性が一層有利に実現され得ることとなる。

【0012】

また、本発明における別の好ましい態様の一つによれば、前記加硫された官能基加硫性ゴム材料が、前記加硫されたジエン系ゴム材料中に、平均粒子径が 0.1 ～ 100 μm の大きさの粒子として、微細に分散せしめられている。これによって、防振特性がより一層効果的に発揮され得ると共に、防振ゴムとして求められる物性も、また、良好に確保され得るのである。

【0013】

【発明の実施の形態】

ここにおいて、上述の如き本発明に従う低動倍率化高減衰防振ゴムを製造する方法は、加硫後において、 $\tan \delta$ が 0.1 以上である加硫物を与える、ゴム成分としてジエン系ゴム材料（以下、ゴム材料 A と呼称する）を用いたゴム組成物に対して適用されるものであって、加硫後における $\tan \delta$ の値が 0.1 未満であるゴム組成物においては、本発明の如き海島構造を如何に採用しても、目的とする動倍率の低下を実現することが出来ない。そして、前記の加硫物は、また、JIS タイプ A 硬度が一般に A40/S 以上、好ましくは A50/S 以上である特性を有するものであることが、防振ゴムとしての性能を有利に達成する上において望まれることとなる。なお、かかる硬度が余りにも低くなりすぎると、防振ゴムの用途上からの要求を満たすものとは言い難いものとなる。

【0014】

そして、そのようなゴム特性 ($\tan \delta \geq 0.1$) を実現するように、一般に補強剤として配合されるカーボンブラックと共に、オイル等の必要に応じて配合される他の公知のゴム配合成分の添加量が、適宜に調節されて、ゴム組成物が調

製されるのである。

【0015】

なお、本発明に従う低動倍率化高減衰ゴムの製造法において、海相としてのマトリックスを与えるゴム材料Aとしては、従来から公知の各種のジエン系ゴム材料の中から、所望のものが適宜に選択されて用いられることとなる。具体的には、ゴム材料Aとして、例えば、天然ゴム（NR）、イソプレンゴム（IR）、ブタジエンゴム（BR）、スチレンブタジエンゴム（SBR）、アクリロニトリルブタジエンゴム（NBR）等を用いることが出来る。そして、それらの中でも、NR、NRとBRとのブレンド物（混合物）、若しくはNRとSBRとのブレンド物等の、NRを必須の成分として含むゴム材料が、より好適に採用され、それによって、より一層優れた防振特性が発揮され得るのである。

【0016】

一方、防振ゴムの島相を与えるジエン系ゴム材料（ゴム材料A）置換ゴム成分としては、官能基加硫性を有するゴム材料が採用され、その加硫が、ゴム材料Aとは異なる加硫系において行なわれ得ることが必要とされる。なお、ここで、官能基加硫性ゴム材料（以下、ゴム材料Bと呼称する）とは、官能基が架橋するものを意味し、求められる特性に応じて適宜に選ばれて、用いられることとなる。そのような官能基加硫性ゴム材料としては、例えば、塩素化ブチルゴム、臭素化ブチル等のハロゲン化ブチルゴム（ハロゲン化IIR）、マレイン酸変性エチレンプロピレンゴム（マレイン酸変性EPM）、クロロプレンゴム（CR）、カルボキシル変性ニトリルゴム（カルボキシル変性NBR）、クロロスルホン化ポリエチレン（CSM）、フッ素ゴム（FR）及びアクリルゴム等が挙げられる。そして、本発明においては、その中でも、ハロゲン化IIRが、低動倍率化を有利に実現し得るもののところから、特に推奨されるのである。

【0017】

また、そのようなゴム材料Bは、ゴム材料A、Bの合計量の40重量%以下となる割合において、ゴム材料Aと置換される。けだし、その配合量が40重量%を越えると、得られる防振ゴムは、高減衰特性を確保し得るものの、最早、低動倍率化を達成し得ず、更には、防振ゴムにおける所望の硬度が得られない、引張

性が大きく低下する等の物性が悪化する恐れがあるからである。

【 0 0 1 8 】

ところで、本発明においては、そのようなゴム材料Aにゴム材料Bを導入せしめて、特定の海島構造を呈する防振ゴムが形成されることとなるのであるが、ここでは、先ず、未加硫のゴム材料Aと未加硫のゴム材料Bと共に、ゴム材料Aには作用せず、ゴム材料Bのみに作用して、その加硫を進行させる働きのある加硫剤（以下、加硫剤Bと記す）を、均一に混練せしめつつ、加熱することとなるのであり、それによって、ゴム材料Aを加硫することなく、その未加硫のゴム材料A中に、未加硫のゴム材料Bを微細に且つ均一に分散せしめた状態において、かかるゴム材料Bを加硫することが出来るのである。

【 0 0 1 9 】

ここにおいて、ゴム材料Bの加硫に用いられる加硫剤Bとしては、前記したように、ゴム材料Aを加硫せず、ゴム材料Bのみを加硫し得るものであることが必須とされることから、公知の各種の加硫剤の中から、そのような条件を満たすものが、ゴム材料A、Bの種類等を考慮しつつ、適宜選択されて、使用されることとなる。具体的には、例えば、上述した如くNRを必須の成分として含むゴム材料からなるゴム材料Aを採用する場合にあっては、下記表1に示されるように、加硫剤Bとして、アルキルフェノール樹脂、変性アルキルフェノール樹脂等の樹脂や、酸化亜鉛、酸化マグネシウム等の金属酸化物、ヘキサメチレンジアミンカルバメート等のポリアミン類などの中から、ゴム材料Bの種類に応じて適切なものを選定、使用して、そのような加硫剤を含んでなる樹脂加硫系、金属酸化物加硫系、或いはアミン加硫系において、ゴム材料Bの加硫を実施することが、望ましいのである。

【 0 0 2 0 】

【表 1】

ゴム材料 B	加硫系	加硫剤 B	加硫促進剤、加硫促進助剤
ハロゲン化 IIR	樹脂	アルキルフェノール樹脂	4, 4'-ジチオ - ビス - ジモルホリン ジエチルジチオカルバミン酸デルル
	樹脂	変性アルキルフェノール樹脂	酸化亜鉛
	金属酸化物	酸化亜鉛	ジエチルジチオカルバミン酸亜鉛
マレイン酸変性 EPM	金属酸化物	酸化亜鉛	—
CR	金属酸化物	酸化亜鉛 酸化マグネシウム	2 - メルカプトイミダゾリン
カルボキシル変性 NBR	金属酸化物	酸化亜鉛	—
CSM	金属酸化物	酸化マグネシウム	ペンタエリスリトール ジペンタメチレンチウラムテトラスルフィド
FR	金属酸化物	酸化マグネシウム	水酸化カルシウム
AR	アミン	ヘキサメチレンジアミンカルバメート	ジオルトトリルグアニジン

【 0 0 2 1 】

なお、本発明においては、前記加硫剤 B に対して、更に、ゴム材料 A には作用しない所定の加硫促進剤や加硫促進助剤を組み合わせる加硫系において、ゴム材料 B の加硫を実施することも可能であり、例えば、上記表 1 に併せ示されるように、採用するゴム材料 B 及び加硫剤 B の種類に応じて、適切な加硫促進剤、加硫促進助剤を選択し、そして、それらを加硫剤 B と組み合わせる未加硫のゴム材料 A、B に混練せしめることによって、より効果的な加硫が実現され得るのである。また、ゴム材料 B の加硫に際しては、この他にも、ゴム材料 A を加硫しないものである限りにおいて、公知の各種のゴム用配合剤を適宜に用いて、ゴム材料 A、B 及び加硫剤 B 等と共に混練せしめることも、可能である。

【 0 0 2 2 】

そして、このような加硫剤 B 等と共に、未加硫のゴム材料 A、B を均一に混練しながら加熱せしめて、ゴム材料 B における加硫反応を進行せしめるには、一般に、加熱条件下においてポリマーの混練を行なうことの出来る、バンバリー等の公知の混練装置を用いて、かかる装置内に、未加硫のゴム材料 A、B 及び加硫剤 B 等を、それぞれ所要量において組み合わせる、ゴム原料として導入した後、所定の混練、加熱操作が実施されることとなる。そして、その際、混練装置に供されるゴム原料において、未加硫のゴム材料 B は、先述の如く、二つのゴム材料の合計量（ゴム材料 A + ゴム材料 B）の 4 0 重量 % 以下の割合で、用いられるのである。

【 0 0 2 3 】

また、かかるゴム材料 A 及び B の未加硫物と共に、ゴム原料として混練装置に導入される加硫剤 B や加硫促進剤、加硫促進助剤にあつては、ゴム材料 B において所望の加硫反応を有利に進めるべく、それぞれ、ゴム材料 B の使用量に対応した適量において、用いられることとなる。

【 0 0 2 4 】

さらに、未加硫ゴム材料 A、B 及び加硫剤 B 等のゴム配合原料を、混練装置に導入するに際しては、それらゴム材料 A、B 及び加硫剤 B 等を、同時に装置に供給する等、如何なる順序で配合せしめても何等問題はないのであるが、本発明において、有利には、未加硫のゴム材料 B に対して、予め、加硫剤 B 等をその所定

量において配合せしめて、マスターバッチの如き混合物を調製、準備した後、そのようにして得られた混合物と、未加硫のゴム材料Aとを、未加硫ゴム材料Bの配合割合が所望の値となるように組み合わせて、所望のゴム組成物を調製して装置に供給する手法が、好適に用いられる。このような手法を採用することによって、混練時間の短縮化が、有利に図られ得るのみならず、未加硫ゴム材料A中のゴム材料Bや加硫剤B等の分散状態を、一段と均一なものとし得ることから、本発明の目的とする防振特性が、大幅に向上せしめられ得るのである。

【 0 0 2 5 】

更にまた、かくの如くして所定のゴム配合原料を混練装置に導入した後に実施する混練操作にあっては、本発明では、未加硫のゴム材料A中において、ゴム材料Bが、所期の特性を発揮し得る程度にて細かく、しかも均一に分散するまで行なう必要があることから、混練時間は、普通、かくの如きゴム材料Bの分散状態が有利に得られるように、ゴム材料A、Bの種類や使用量その他、混練装置の性能等を加味して、適宜設定される一方、その混練時の加熱温度としては、ゴム原料の混練が容易に為され得ると共に、加硫反応が十分に進行せしめられ得る程度の温度が、有利に採用される。

【 0 0 2 6 】

而して、そのような混練、加熱操作によって得られる加硫ゴム材料Bは、未加硫のゴム材料A中において、微細な粒子形態をもって均一に分散した状態で、存在せしめられることとなるのであるが、その加硫ゴム材料Bの粒子サイズとしては、要求される防振特性が良好に発揮され得るように、上記した混練操作等によって、適宜に調整されるものであり、一般に、加硫ゴム材料Bは、 $0.1 \sim 100 \mu\text{m}$ の平均粒子径、好適には $0.1 \sim 30 \mu\text{m}$ の平均粒子径をもって形成されることが、望ましいのである。これは、かかる平均粒子径が小さくなり過ぎると、所期の防振特性を充分に実現し得なくなり、逆に、平均粒子径が余りにも大きくなる場合には、防振ゴムにおける物性に影響を与える等の不具合を惹起するからである。なお、加硫ゴム材料Bの平均粒子径は、各種の測定手法にて求められるものであるが、有利には、かかる平均粒子径として、走査形電子顕微鏡（SEM）または走査形プローブ顕微鏡（SPM）により、加硫ゴム材料Bからなる各

粒子を観察して、その径を測定し、それら粒子径の平均値を求めることによって得られるものが、好適に採用される。

【 0 0 2 7 】

そして、本発明にあっては、上述の如くしてゴム材料Bの加硫を行なった後、更に、その加硫されたゴム材料Bが内部に分散した状態の未加硫ゴム材料Aに対して、該ゴム材料Aを加硫し得る加硫剤（以下、加硫剤Aと記す）を添加、配合せしめた後、かかる未加硫ゴム材料Aを加硫成形せしめることにより、目的とする防振ゴムを形成するのである。

【 0 0 2 8 】

ところで、この本発明に従う防振ゴムの形成において、未加硫ゴム材料Aの加硫成形に先立って、該ゴム材料Aに配合せしめられる前記加硫剤Aとしては、ゴム材料Aにおける加硫反応を良好に進行せしめ得るものであれば、何等支障はなく、通常、ゴム材料Aの種類や求められる防振特性等を考慮して、公知の各種の加硫剤の中から、適当なものが選択されて、ゴム材料Aの使用量に応じた量において用いられるのであるが、特に、先述せる如く、ゴム材料AとしてNRを必須の成分として含むゴム材料を使用する際には、加硫剤Aとして硫黄を用いて、そのような硫黄加硫系においてゴム材料Aの加硫を実施することが、好ましいのである。

【 0 0 2 9 】

なお、本発明においては、このような加硫剤Aと併せて、適当な加硫促進剤や加硫促進助剤を、それぞれ必要量においてゴム材料Aに配合せしめても、何等差し支えない。ここで、かかる加硫促進剤としては、例えば、N-tert-ブチル-2-ベンゾチアゾリルスルフェンアミド（BBS）、N-シクロルヘキシル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド（CBS）、N-オキシジエチレン-2-ベンゾチアゾールスルフェンアミド（OBS）等のスルフェンアミド類；ジメチルジチオカルバミン酸亜鉛（ZnMDC）、ジエチルジチオカルバミン酸亜鉛（ZnEDC）等のジチオカルバミン酸塩類；テトラメチルチウラムジスルフィド（TMTD）、テトラエチルチウラムジスルフィド（TETD）、テトラブチルチウラムジスルフィド（TBTD）等のチウラム類等を挙げることが出来、また、加

硫促進助剤としては、酸化亜鉛やステアリン酸等を例示することが出来る。

【 0 0 3 0 】

また、ゴム材料 A には、更に必要に応じて、カーボンプラック等の補強剤、オイル等の軟化剤、アセトンとジフェニルアミンとの反応生成物、N-フェニル-N'-イソプロピル-p-フェニレンジアミンといったフェニレンジアミン類、ワックス等の如き老化防止剤等、各種のゴム用配合剤を配合せしめることも、可能である。なお、それらの各種の配合剤としては、目的とする低動倍率化及び得られる加硫物の物性を損なわないものが、適量において、適宜に使用されるのである。

【 0 0 3 1 】

そして、加硫剤 A やカーボンプラック等の各種配合剤を、前記加硫ゴム材料 B を分散状に含む未加硫ゴム材料 A に配合せしめるに際しては、ゴム材料 A に対して、それら加硫剤 A 等を添加した後、更にロール機等による混練り作業にて練り込んで、均一に配合せしめることが好ましいのであり、これによって、かかる配合操作の後において実施されるゴム材料 A の加硫操作により、ゴム材料 A の加硫が、その全体において万遍なく、良好に行なわれ得るのである。なお、そのような混練り作業においては、一般に、適度な混練り時間と適切な温度条件が、採用される。

【 0 0 3 2 】

更にまた、その加硫剤 A 等の未加硫ゴム材料 A への配合後においては、先述せる如く、ゴム材料 A の加硫成形を行なうこととなるのであるが、かかる加硫成形の具体的方法としては、金型成形等の成形手法にて成形せしめて、所望の形状と為す一方、所定温度で加熱せしめることにより、ゴム材料 A を加硫せしめる公知の各種の手法が、有利に採用され得るのであり、例えば、成形と同時に加硫を行なうプレス加硫が挙げられる。なお、かかる加硫成形において、加硫時の温度や圧力、時間等の加硫条件は、ゴム材料 A の加硫が良好に行なわれ得るように、ゴム材料 A や加硫剤 A の種類等を加味して、適宜に決定されるものである。また、このようなゴム材料 A の加硫成形においては、その加硫時において、或いは加硫後において、鉄材質やアルミ材質からなる所定の金具の接着操作を行なっても、

何等支障はないのであり、従って、本発明は、金具を有しない防振ゴムは、勿論のこと、そのような金具付きの防振ゴムも、また、その適用対象とするのである。更に、かくの如く、ゴム材料Aを加硫成形せしめることにより得られる防振ゴムの形状、サイズ等は、特に限定されるものではなく、望まれる防振特性の程度や用途に応じて、適宜に設定され得るものである。

【 0 0 3 3 】

要するに、本発明によれば、所望のゴム特性を与える加硫物からなる海相（マトリックス）中に、官能基加硫性ゴム材料である加硫ゴム材料Bが、微粒子状の島相として、均一に分散した状態において存在してなる、海島構造を形成するようになるのであり、以て、高減衰特性を有する防振ゴムの低動倍率化が有利に実現され得、高減衰－低動バネの防振特性を効果的に発揮するのである。

【 0 0 3 4 】

従って、本発明によって得られる低動倍率化防振ゴムにあつては、周波数の異なる複数種類の振動にも充分に対応し得るのであり、それ故、自動車のような複数種の振動に対する防振が要求される振動伝達系において、好適に用いられ得て、極めて優れた防振効果を発揮し得るのである。

【 0 0 3 5 】

また、本発明手法によれば、前記せる如き優れた防振性能を発揮する防振ゴムを、比較的簡単な作業にて作製することが出来ると共に、防振ゴムにおけるゴム配合の設計の自由度が有利に拡がるといった利点をも得られるのである。

【 0 0 3 6 】

【実施例】

以下に、本発明の幾つかの実施例を示し、本発明を更に具体的に明らかにすることとするが、本発明が、そのような実施例の記載によって、何等の制約をも受けるものでないことは、言うまでもないところである。また、本発明には、以下の実施例の他にも、更には上記した具体的記述以外にも、本発明の趣旨を逸脱しない限りにおいて、当業者の知識に基づいて、種々なる変更、修正、改良等を加え得るものであることが理解されるべきである。

【 0 0 3 7 】

先ず、本発明に従って、ゴム材料Aとして、未加硫の天然ゴム（NR）及び未加硫のスチレンブタジエンゴム（SBR）を準備する一方、下記表2に示される配合組成において、ゴム材料Bとして、塩素化ブチルゴム（CI-IIR）の未加硫物に加硫剤Bとしての酸化亜鉛を配合せしめてなるマスターバッチ（以下、マスターバッチCI-IIRと呼称する）を調製、準備した。なお、かかるマスターバッチの調製においては、加硫促進剤として、ジエチルジチオカルバミン酸亜鉛（ZnEDC）を用いる一方、加硫促進助剤としては、ステアリン酸を使用した。

【0038】

【表2】

配合成分	配合組成<重量部>
CI-IIR	100
酸化亜鉛	1.5
加硫促進剤	1.5
加硫促進助剤	1

【0039】

次いで、上記で準備したゴム材料A及びマスターバッチCI-IIRを用いて、ゴム材料AとマスターバッチCI-IIRとが、下記表3に示される配合組成となるように、ゴム原料を調製し、それを加熱混練の可能なバンバリー内に仕込んだ後、5～10分間、均一に混練せしめつつ、150～160℃の温度で加熱せしめることにより、ゴム材料Aを加硫することなく、CI-IIRのみを加硫せしめて、本発明例1、2及び比較例4の予備試料を得た。なお、その得られた

予備試料のそれぞれについて、試料（ゴム材料A）中に分散するC I - I I Rの粒子径を測定して、その平均値を求めたところ、かかる平均粒子径にあつては、何れも、0.5～5 μ m程度であることを確認した。

【0040】

さらに、かくの如くして得られた各予備試料を用いて、その予備試料を構成する未加硫のゴム材料Aの100重量部に対して、加硫剤Aとしての硫黄を始めとする、下記表3に示される如き各種成分を、該表3に示される割合となるように添加し、更にロール機にて混練りして、均一に配合せしめた後、プレス加硫により、160℃×20分の加硫条件で、加硫成形せしめて、動特性試験、硬さ試験、及び引張試験のためのテストピース（本発明例1、2及び比較例4）を、それぞれ作製した。

【0041】

なお、上記において、配合せしめられる加硫促進剤は、N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド（CBS）であり、また、酸化亜鉛及びステアリン酸は、加硫促進助剤として用いられている。また、本実施例においては、ワックスは老化防止剤として、更に、カーボンブラックは、ゴム特性調整成分（補強剤）として用いる一方、オイルは、軟化剤として用いた。

【0042】

また、前記動特性試験のためのテストピースは、先ず、上記加硫成形により、直径：50mm及び高さ：25mmの円柱形状を呈する加硫ゴム試料を作製した後、かかる加硫ゴム試料の上下面に対して、直径：60mm及び厚さ：6mmの鉄製円盤金具の一对を、接着剤にて接着せしめることにより、作製した。その一方、硬さ試験用のテストピースとしては、JIS-K-6253-1997の「加硫ゴム物理試験方法」における「デュロメータ硬さ試験」に定められる、厚さ：2mmの試験片を作製し、また、引張試験用のテストピースとしては、JIS-K-6251-1993の「加硫ゴムの引張試験方法」に規定されるダンベル状試験片（3号形）を作製した。

【0043】

【表 3】

		本発明例		比較例			
		1	2	1	2	3	4
配合組成	NR	85	55	100	60	100	85
	SBR	—	35	—	40	—	—
	マスターバッチ C1-IIR	15	10	—	—	—	15
	硫黄	2	2	2	2	2	2
ハ重量部	ステアリン酸	5	5	5	5	5	5
	酸化亜鉛	2	2	2	2	2	2
	ワックス	2	2	2	2	2	2
	カーボンブラック	55	50	55	50	40	40
	オイル	5	25	5	25	10	10
	加硫促進剤	2	2	2	2	2	2

【0044】

一方、比較として、本実施例 1，2 及び比較例 4 のテストピースにおけるマトリックス成分（海相）のみからなる、言い換えれば、ゴム材料 A の一部がゴム材

料Bによって置換されていない、ゴム成分としてゴム材料Aのみからなる加硫物を得るべく、先ず、上記表3に示される各配合組成に従って、ゴム原料（比較例1～3）を調製、準備した後、かかるゴム原料をそれぞれ用いて、 $160^{\circ}\text{C} \times 20$ 分の条件下、プレス加硫により、加硫成形を行ない、テストピース（比較例1～3）を、それぞれ作製した。なお、ここで、上記表3の配合量からも明らかな如く、比較例1は、本発明例1におけるゴム材料BとしてのC1-IIRが置換されていない加硫物に相当する。また同様に、本発明例2には比較例2が、比較例4には比較例3がそれぞれ対応している。

【0045】

そして、このようにして得られた本発明例1、2及び比較例1～4の各テストピースを用いて、以下の動特性試験、硬さ試験、並びに引張試験を行った。

【0046】

—動特性試験—

上記で得た動特性試験用の各テストピースを用いて、それぞれのテストピースに対して、軸方向の荷重を加えて、軸方向に5.5mm圧縮せしめ、一旦、減荷した後、再度、5.5mm圧縮せしめることにより、その2回目の加荷過程における荷重—撓み特性を測定して、それに基づいて荷重—撓み曲線を作成し、そして、その曲線から、撓みが1.25mmと3.75mmの時の荷重値： P_1 、 P_2 （単位は、N）を、それぞれ読み取って、それより、次式：

$$K_s = (P_2 - P_1) / 2.5$$

に従って、静的バネ定数： K_s （N/mm）を算出した。また、これとは別に、各テストピースを軸方向に2.5mmだけ圧縮せしめた後、かかる圧縮状態のテストピースの下方より、その2.5mm圧縮した位置を中心とする振幅： ± 0.05 mmの定変位調和圧縮振動を、周波数： 100Hz において加える試験を行ない、JIS-K-6385-1995の「防振ゴムの試験方法」における「非共振方法（a）」に準拠して、 100Hz 時の動的バネ定数（貯蔵バネ定数）： K_{d100} （N/mm）を求めた。そして、かかる K_{d100} と、前記で得た K_s とから、動倍率（ $= K_{d100} / K_s$ ）を算出し、その結果を、下記表4に併せ示した。なお、この動倍率の値が小さいということは、対象とするテストピースが、

1 0 0 H z の振動に対する動バネ特性において、低いものであるということを、意味している。

【 0 0 4 7 】

また、本実施例における動特性試験では、更に、各テストピースを軸方向に 2 . 5 m m だけ圧縮せしめた状態で、そのテストピースの下方から、圧縮位置を中心とする振幅：± 0 . 5 m m の定変位調和圧縮振動を、周波数：1 5 H z において加える試験を行ない、J I S - K - 6 3 8 5 - 1 9 9 5 の「防振ゴムの試験方法」における「非共振方法（a）」に準拠して、1 5 H z 時の損失係数： $\tan \delta$ を求め、その結果も、また、下記表 4 に併せ示した。なお、かかる損失係数の値が大きいということは、対象とするテストピースにおいて、1 5 H z の振動に対して高い減衰性が発揮されているものと、解することが出来る。

【 0 0 4 8 】

さらに、上記の如くして得られた、各テストピースにおける動倍率： $K d_{100} / K s$ と損失係数： $\tan \delta [15 \text{ Hz}]$ との関係を、図 1 おいて、グラフにて示した。なお、かかる図 1 において、□は海島構造を有する本発明例 1, 2 のテストピースについて表わしている一方、■は海島構造を有するが本発明の範囲外のゴム特性を与えるマトリックスを有する比較例 4 を、また、●はそれら本発明例 1, 2 及び比較例 4 において、島相を与えるゴム材料 B が何ら配合されていない比較例 1 ~ 3 のテストピースについて表わしている。

【 0 0 4 9 】

— 硬さ試験 —

上記において得られた硬さ試験用の各テストピースを用いて、J I S - K - 6 2 5 3 - 1 9 9 7 の前記「デュロメータ硬さ試験」に準じて、タイプ A デュロメータにより、テストピースの硬さを測定し、その結果を、下記表 4 において、J I S タイプ A 硬度として、併せ示した。

【 0 0 5 0 】

— 引張試験 —

上記において得られた各引張試験用テストピースを用いて、J I S - K - 6 2 5 1 - 1 9 9 3 に規定される試験方法に従って、所定の引張試験機により、テス

トピースを、それが切断するまで引張せしめて、切断に至るまでの最大応力（引張強さ：Tb）、及び切断時の伸び（切断時伸び：Eb）を測定し、その結果を下記表4に示した。

【0051】

【表4】

		本発明例		比較例			
		1	2	1	2	3	4
動特性試験	動倍率： K_{d100} / K_s	2.38	2.18	2.80	2.48	1.30	1.53
	損失係数： $\tan \delta$ [15 Hz]	0.189	0.178	0.175	0.145	0.068	0.120
物性	JISタイプA 硬度	A65/S	A51/S	A65/S	A50/S	A50/S	A51/S
	引張強さ：Tb (MPa)	20	15	26	21	25	19
	切断時伸び：Eb (%)	480	530	580	680	600	540

【0052】

かかる表4及び図1に示される動特性試験の結果からも明らかなように、ゴム特性が本発明の範囲外（ここでは、 $\tan \delta = 0.068 < 0.1$ ）とされる加硫物（比較例3）を与えるゴム組成物に対して、海島構造を形成させるべく、官

能基加硫性ゴム材料である C 1 - I I R を配合せしめた比較例 4 のテストピースにあっては、比較例 3 に比して、減衰性 ($\tan \delta$) が高められ、高減衰特性が付与されているものの、動倍率もまた増加しており、従来からの高減衰化に伴う高倍率化という問題が未だ解決されていないことがわかる。

【0053】

これに対して、本発明例 1 及び 2 のそれぞれのテストピースにあっては、何れも、前記せる如き比較例 4 のものとは異なり、そのマトリックス成分のみからなる比較例 1, 2 に比して、 $\tan \delta$ が有利に高められていると共に、動倍率の低下が効果的に実現されていることが、分かる。要するに、低周波振動の入力時における減衰特性の更なる向上と共に、高周波振動の入力時における低動倍率化（低動バネ特性）が有利に実現され得ているのである。

【0054】

一方また、上記表 4 において示される硬さ試験及び引張試験の結果からも明らかのように、本発明例 1 及び 2 においては、J I S タイプ A 硬度が A 5 0 / S 以上のものであり、更にまた、引張強さ (T_b)、切断時伸び (E_b) といったその他の物性が、充分高度に確保され得ているのである。

【0055】

【発明の効果】

以上の説明より明らかなように、本発明に従う低動倍率化高減衰防振ゴムの製造法によれば、防振ゴムに要求される各種の物性が十分に確保される一方、高減衰特性を有する防振ゴムの低動倍率化が効果的に実現され得るのであり、それによって、高減衰—低動バネ特性の付与された防振ゴムを有利に製造することが可能となったのである。

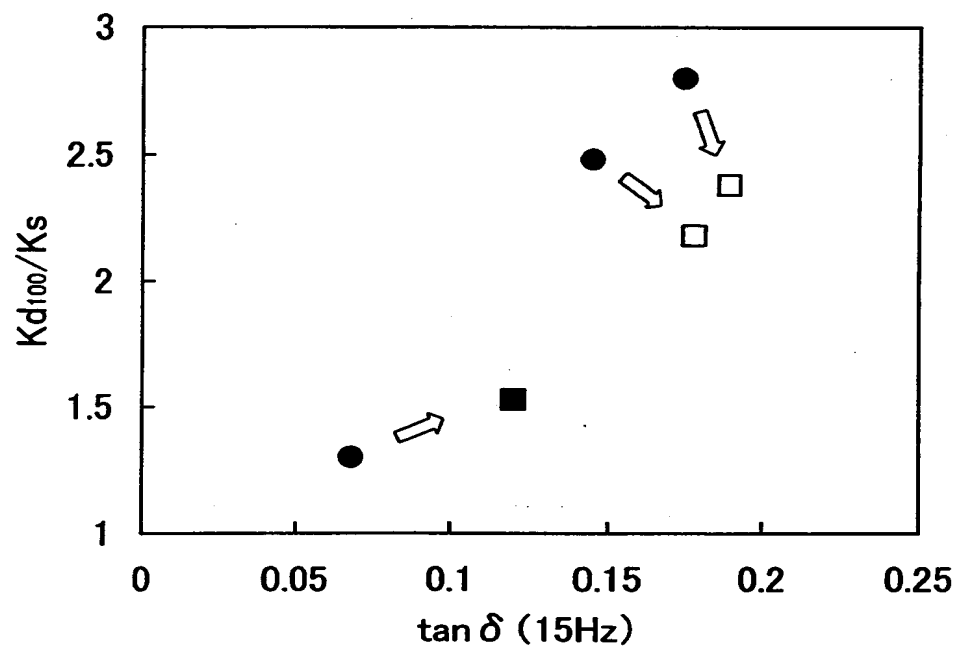
【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施例において得られた、動倍率と $\tan \delta$ との関係を示すグラフである。

【書類名】 図面

【図 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高減衰防振ゴムの低動倍率化を実現し、特に、高減衰特性と共に、低動バネ特性の付与された防振ゴムの有効な製造法を提供すること。

【解決手段】 所定のゴム特性を与え得るジエン系ゴム材料からなるゴム組成物において、かかるジエン系ゴム材料の一部を官能基加硫性ゴム材料にて置換すると共に、それを、それら二つのゴム材料の合計量の40重量%以下となる割合において用い、更に該官能基加硫性ゴム材料のみを加硫し得る加硫剤を添加して、均一に混練、加熱して、該官能基加硫性ゴム材料のみを加硫した後、更に、ジエン系ゴム材料を加硫し得る加硫剤を配合し、加硫成形することによって、加硫されたジエン系ゴム材料からなるマトリックス中に、加硫された官能基加硫性ゴム材料が島相として微細に分散された海島構造を形成させた。

【選択図】 なし

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 0 - 1 2 1 1 4 2
受付番号	5 0 0 0 0 5 0 8 7 6 5
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 2 年 4 月 2 4 日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 4月21日
-------	-------------

THIS PAGE BLANK (USPTO)

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000219602]

1. 変更年月日 1999年11月15日
[変更理由] 住所変更
住 所 愛知県小牧市東三丁目1番地
氏 名 東海ゴム工業株式会社

THIS PAGE BLANK (USPTO)